



JOURNAL OF AGROMEDICINE AND MEDICAL SCIENCES
(AMS) ISSN : 2460-9048 (Print), ISSN : 2714-5654 (Electronic)
Available online at <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAMS>



**Pengaruh Kebisingan Terhadap Tingkat Konsentrasi pada Pekerja
Pemotongan Kayu di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember**

***The Effect Of Noise On The Level of Concentration In Wood Cutting Workers
In Arjasa District, Jember District***

Waskito Setiaji¹, Adelia Handoko^{2*)}, Ulfa Elfiah³

¹Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

²Department of Physiology, Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia*

³Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia

Article Info

Article History:

Received: January 13, 2021

Accepted: May 26, 2021

Published: June 28, 2021

*)Corresponding author:

E-mail: adelia.fk@unej.ac.id

How to cite this article:

Setiaji, W., Handoko, A., Elfiah, U. (2021). The Effect Of Noise On The Level of Concentration In Wood Cutting Workers In Arjasa District, Jember District. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 7(2), 90-94. <https://doi.org/10.19184/ams.v7i2.22000>

Abstrak

Gangguan konsentrasi pada pekerja dapat menyebabkan kecelakaan kerja akibat dari menurunnya kemampuan memusatkan perhatian ketika bekerja. Angka kecelakaan kerja tiap tahun diperkirakan mencapai 250 juta dengan 1,2 juta orang meninggal dunia. Salah satu penyebab gangguan konsentrasi pekerja adalah faktor fisik berupa kebisingan. Kebisingan dengan intensitas tinggi salah satunya terdapat pada lingkungan industri pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa, Jember. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi pada pekerja pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa, Jember. Penelitian ini berjenis analitik observasional dengan studi cross sectional. Responden penelitian berjumlah 32 orang yang diambil menggunakan teknik purposive sampling. Pengukuran kebisingan menggunakan alat sound level meter. Pengukuran tingkat konsentrasi menggunakan Trail Making Test (TMT) A dan B. Pengukuran tingkat konsentrasi dilakukan pada saat responden telah bekerja selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden berusia antara 25-28 tahun (28,1 %) dan telah bekerja kurang dari sama dengan 2 tahun (53,1%). Rerata intensitas kebisingan area pemotongan kayu sebesar 97,5 dB(A) dan area bongkar muat sebesar 76,2 dB(A). Rerata Intensitas kebisingan area pemotongan kayu melebihi nilai ambang batas kebisingan. Tingkat konsentrasi pekerja pada area pemotongan kayu lebih rendah daripada pekerja area bongkar muat. Hasil analisis data menggunakan independet t tes menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata skor TMT B:TMT A antara responden yang bekerja dalam lingkungan bising dan tidak bising. Terdapat pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi pada pekerja pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember.

Kata kunci: Kebisingan, konsentrasi, pekerja pemotongan kayu.

Abstract

Disorders of concentration in workers can cause workplace accidents due to decreased ability to focus attention when working. The annual work accident rate is estimated at 250 million with 1.2 million people dead. One of the causes of disturbances in worker concentration is the physical factor in the form of noise. One of the high intensity noise is found in the wood cutting industry in Arjasa District, Jember. The aim of this study is to analyze the effect of noise on the concentration level in wood cutting workers in Arjasa District, Jember. This is an analytic observational research with cross sectional study. The respondents amounted to 32 people taken with purposive sampling. The measurement of noise was using a sound level meter. The measurement of concentration level using Trail Making Test (TMT) A and B. Concentration level measurement is done when the respondent has worked for 30 minute. The results of the study showed that the majority of respondents were aged between 25-28 years (28.1%) and had worked less than the same as 2 years (53.1%). The average noise intensity of the wood cutting area was 97.5



This is an open-access article distributed under the term of the Creative Commons Attribution License

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited

dB (A) and the loading and unloading area was 76.2 dB (A). Average noise intensity of the wood cutting area exceeds the noise threshold value. The level of concentration of workers in the wood cutting area is lower than the loading and unloading area workers. The results of data analysis using the independent t test indicate that there are differences in the mean TMT B score: TMT A between respondents who work in noisy and non-noisy environments ($p=0,004$). There was a noise effect on the concentration level in wood cutting workers in Arjasa District, Jember Regency.

Keywords: Noise, concentration, wood cutting workers

Pendahuluan

Gangguan konsentrasi pada pekerja dapat menyebabkan kecelakaan kerja akibat dari menurunnya kemampuan memusatkan perhatian ketika bekerja (Sari et al, 2015). Data International Labour Organization pada tahun 2013 setiap tahunnya terdapat 250 juta kecelakaan kerja di dunia dan 1,2 juta pekerja meninggal dunia akibat kecelakaan dan sakit di tempat kerja. Salah satu penyebab gangguan konsentrasi pekerja adalah faktor fisik berupa kebisingan. Kebisingan juga dapat berdampak pada gangguan kesehatan berupa gangguan auditori dan gangguan non auditori. Efek paparan kebisingan yang terjadi pada tenaga kerja dapat mengakibatkan gangguan auditori berupa gangguan pendengaran dan gangguan non auditori berupa gangguan komunikasi, kelelahan, gangguan fisiologis dan psikologis. Kebisingan juga menyebabkan rasa tidak nyaman, gangguan konsentrasi, dan susah tidur (Tarwaka dan Sudiajeng, 2004; 2010; Gani, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Bria (2015) menunjukkan adanya penurunan fungsi kognitif ditandai dengan adanya penurunan daya ingat atau memori oleh mencit yang diinduksi kebisingan dengan kontrol negatif, dengan kebisingan 50 dBA, 70 dBA, dan 90 dBA selama 4 jam dalam 4 minggu. Penurunan daya ingat terjadi pada kelompok yang diinduksi dengan kebisingan 70 dBA dan 90 dBA. Penurunan daya ingat merupakan akibat dari paparan kebisingan yang berulang sehingga menimbulkan stress. Stress yang terjadi melibatkan hypothalamic- pituitary-adrenocortical (HPA) axis di hipotalamus yang memicu peningkatan corticotropin relasing factor (CRF) sehingga merangsang pelepasan adrenocorticotrophic hormon (ACTH) yang akan diikuti dengan peningkatan hormon kortisol. Kadar hormon stress seperti kortisol dan adrenalin yang semakin meningkat akan mempengaruhi kadar hormon dopamin dan hormon endorfin sehingga akan mengganggu fungsi kognitif salah satunya adalah kemampuan berkonsentrasi (Maramis et al, 2009; Nazir, 2010; Bria, 2015; Shansky, 2013).

Salah satu sumber kebisingan dalam lingkungan industri berasal dari mesin pemotong kayu. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, usaha dagang pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember menggunakan mesin gergaji berjenis sawmill dengan rerata intensitas kebisingan sebesar 97,7 dB(A). Intensitas tersebut melebihi dari nilai ambang batas kebisingan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi pada pekerja pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember" dengan tujuan penelitian yaitu

menganalisis pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi.

Metode

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain studi cross sectional. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember dengan persetujuan etik No. 1292/H25.1.11/KE/2019. Penelitian ini dilaksanakan di 3 tempat usaha dagang pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa, Jember selama bulan Maret 2019. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dan didapatkan besar sampel 32 responden dari total populasi 48 orang.

Sampel harus memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut: berusia antara 20-45 tahun; telah mendapat izin dari pihak pabrik secara kolektif; sehat fisik (tanda-tanda vital dalam batas normal) dan sehat mental; bersedia menjadi subyek penelitian dengan mengisi informed consent; bekerja dalam radius kerja 0-5 m dari sumber kebisingan mesin khusus pekerja area pemotongan kayu; telah bekerja selama kurun waktu minimal 1 tahun; dan bekerja dalam durasi waktu 8 jam per hari. Peneliti juga mengeksklusikan sampel dengan kriteria: mengundurkan diri selama penelitian berlangsung; mengalami kecemasan, depresi, dan stress yang dibuktikan melalui pemeriksaan DASS 42; adanya keluhan penglihatan saat dilakukan anamnesis; adanya keluhan pendengaran saat dilakukan anamnesis; sedang mengonsumsi obat-obatan psikotropika; sedang meminum minuman beralkohol dalam kurun waktu satu bulan; terpapar panas matahari langsung atau bekerja dalam rentang suhu diatas 29° C; menggunakan Alat Pelindung Telinga (APT).

Sampel penelitian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kontrol dan perlakuan. Kelompok kontrol merupakan pekerja yang bekerja diluar radius kebisingan (0-5 m) akan tetapi masih memiliki karakteristik sesuai dengan pekerja lainnya. kelompok perlakuan merupakan pekerja yang bekerja dalam radius kebisingan (0-5 m). Data karakteristik pekerja berasal dari wawancara dan pengisian formulir data diri pekerja. Pekerja juga melakukan pengisian kuesioner DASS 42 untuk menilai tingkat kecemasan, stres, dan depresi. Pengukuran kebisingan dilakukan sesuai dengan jarak dan posisi pekerja menggunakan alat sound level meter dan dinyatakan dalam satuan desibel skala A (dBA).

Tingkat konsentrasi dinilai menggunakan Trail Making Test (TMT) A dan B. Trail Making Test A & B adalah salah satu tes

neuropsikologis yang termasuk dalam tes batteries untuk menilai fungsi kognitif berupa konsentrasi. Pengukuran tingkat konsentrasi dengan TMT dilakukan dengan cara sebagai berikut, responden diberikan sebuah kertas (TMT A dengan deret angka 1-25 pada sebuah lingkaran; TMT B deret angka dikombinasikan dengan huruf) dan pensil kemudian responden diminta

mengurutkan deret angka tersebut sehingga terbentuk suatu pola dalam waktu yang secepat mungkin. Pengukuran TMT A dan B dilakukan pada saat responden telah bekerja selama 30 menit. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji independent t test dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Hasil Penelitian

Karakteristik Responden

Peneliti melakukan wawancara kepada responden untuk mengetahui karakteristik pekerja yang terdiri dari usia, masa kerja, dan sektor kerja. Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1. Responden tertua berusia 40 tahun dan termuda berusia 21 tahun. Masa kerja responden berkisar antara 1-6 tahun. Responden bekerja pada area pemotongan kayu dan area bongkar muat. Mayoritas responden berusia 25-28 tahun sebanyak 9 responden (28,1%) dan bekerja kurang dari sama dengan 2 tahun sebanyak 17 responden (53,1%). Jumlah responden yang bekerja di area pemotongan kayu dan area bongkar muat memiliki jumlah yang sama yaitu masing-masing 16 responden.

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan usia, masa kerja, dan sektor kerja

Karakteristik	Frekuensi	Presentase (%)
Usia (th)		
21-24	4	12,5
25-28	9	28,1
29-32	8	25,0
33-36	7	21,9
37-40	4	12,5
Masa Kerja (th)		
≤ 2 tahun	17	53,1
>2 tahun	15	46,9
Sektor Kerja		
Area pemotongan kayu	16	50
Area bongkar muat	16	50

Hasil penelitian pada karakteristik responden menunjukkan usia responden dalam penelitian ini masih dalam rentang usia produktif yaitu antara 21-40 tahun. Rentang usia tersebut karena pertimbangan dari perusahaan mengingat beban kerja, waktu pekerjaan dan efektifitas pekerjaan. Usia seseorang berbanding langsung pada kapasitas fisik seseorang. Semakin bertambah usia semakin menurun pula kemampuan fisik seseorang. Seseorang yang berusia antara 50-60 tahun akan mengalami penurunan fungsi motorik dan sensorisnya sebesar 60% termasuk didalamnya kemampuan fungsi penglihatan, pendengaran, indra pengecap, kemampuan berpikir, fungsi memori dan kemampuan untuk berkonsentrasi. Masa kerja responden berkisar antara 1 hingga 6 tahun dengan frekuensi terbanyak kurang dari sama dengan 2

tahun. Masa kerja berpengaruh terhadap lamanya paparan responden terhadap faktor fisik utamanya kebisingan. Masa kerja dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pekerja akan tetapi dapat pula memberikan pengaruh negatif karena semakin lama pekerja terpapar dengan kebisingan maka dampak terhadap kesehatan juga semakin besar (Tarwaka, 2010; Hariyati, 2014).

Intensitas Kebisingan

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan pada sektor kerja pemotongan kayu dan bongkar muat kayu di 3 pabrik pemotongan kayu Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Pengukuran dilakukan menggunakan alat sound level meter sesuai dengan jarak dan posisi responden bekerja. Hasil pengukuran intensitas kebisingan di 3 pabrik pemotongan kayu Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember dapat dilihat pada Tabel 2. Rerata intensitas kebisingan pada sektor kerja pemotongan kayu dari 3 pabrik sebesar 97,5 dB(A). Nilai tersebut melebihi nilai ambang batas (NAB) kebisingan. Sedangkan, rerata intensitas kebisingan pada sektor kerja bongkar muat kayu dari 3 pabrik berada di bawah NAB kebisingan, yaitu sebesar 76,2 dB(A).

Tabel 2. Hasil pengukuran intensitas kebisingan

Sektor kerja	Rerata Intensitas Kebisingan (dB(A))	Kategori (NAB = 85 dB)
Pemotongan kayu		
UD. SJP	97,5	>NAB
UD. M	97,6	>NAB
CV. SH	97,4	>NAB
Rerata total	97,5	>NAB
Bongkar Muat		
UD. SJP	76,8	<NAB
UD. M	74,2	<NAB
CV. SH	77,6	<NAB
Rerata total	76,2	<NAB

Responden yang bekerja pada area pemotongan kayu memiliki rerata kebisingan sebesar 97,5 dB(A). Responden yang bekerja pada area pemotongan kayu bekerja dalam lingkungan bising lebih dari NAB. Responden juga bekerja dengan durasi waktu 8 jam per hari. Hal tersebut tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011 dan juga Peraturan Menteri Kesehatan nomor 70 tahun 2016 tentang standar dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja batas durasi kerja bahwa pekerja yang bekerja dalam lingkungan kerja dengan kebisingan sekitar 95 dB(A) hanya sebatas 30 menit. Responden yang bekerja dalam area tersebut juga beresiko mengalami gangguan kesehatan akibat kebisingan dengan intensitas tinggi. Responden yang bekerja pada area bongkar muat bekerja di lingkungan dengan kebisingan di bawah NAB. Responden yang bekerja pada area bongkar muat memiliki risiko lebih kecil mengalami gangguan kesehatan akibat kebisingan dibandingkan pekerja area pemotongan kayu.

Tingkat Konsentrasi Responden

Tingkat konsentrasi dinilai dengan cara melakukan tes TMT A & B terhadap responden. Sebelum melakukan tes, responden telah bekerja selama kurang lebih 30 menit sesuai dengan sektor kerja masing-masing. Responden diminta secara bergiliran untuk mengerjakan TMT A & B.

Hasil waktu yang didapatkan oleh responden dalam mengerjakan TMT A & B dicatat kemudian dibuat rerata untuk mengetahui perbedaan tingkat konsentrasi antara responden yang bekerja di area pemotongan kayu dan area bongkar muat. Hasil uji normalitas Shapiro-wilk menunjukkan data terdistribusi normal. Kemudian dari perolehan waktu TMT A & B dibuat lagi perbandingan data yaitu hasil TMT B dibagi TMT A (Cubillo et al, 2009). Hasil pengukuran tingkat konsentrasi responden menggunakan TMT A dan B dapat dilihat pada Tabel 3.

Interpretasi tingkat konsentrasi responden didapatkan dari perbandingan TMT B:TMT A. Nilai perbandingan yang semakin tinggi dapat disimpulkan tingkat konsentrasi semakin rendah begitu juga sebaliknya. Penilaian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cubillo et al (2009) untuk mengukur tingkat konsentrasi pasien paska trauma otak dibandingkan dengan orang sehat. Tabel 3 menunjukkan rerata rasio TMT B:TMT A pada pekerja pemotongan kayu dengan lingkungan bising memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja pemotongan kayu dengan lingkungan tidak bising. Analisis statistik juga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara dua kelompok pekerja. Hasil penelitian ini selaras ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Fanny (2015) bahwa terdapat pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi kerja pada tenaga kerja bagian proses perusahaan textile, Semarang. Penelitian tersebut menunjukkan adanya penurunan tingkat konsentrasi pekerja sebelum melakukan bekerja dan setelah bekerja pada tempat bising dengan alat ukur Grid Concentration Exercise (Fanny, 2015).

Thalamus berperan dalam proses konsentrasi. Adanya gangguan berupa kebisingan dapat mempengaruhi proses pengolahan informasi pada sistem thalamocortical sehingga informasi yang diterima tidak dapat dipersepsikan dengan tepat oleh thalamus (Guyton dan Hall, 2014). Dalam penelitian ini kondisi kesehatan panca indra terutama fungsi penglihatan dan pendengaran sangat diperhatikan karena merupakan faktor yang utama. Gangguan pendengaran berupa tuli sensorineural akibat bising dapat menyebabkan penurunan fungsi kognitif tergantung seberapa berat tuli sensorineural yang dialami (Sincihu et al, 2008). Penelitian oleh Tao et al. (2015) menunjukkan adanya penurunan neurogenesis pada otak tikus yang berusia 0-2 bulan akibat paparan kebisingan yang diberikan sejak lahir, hal tersebut akan berdampak pada perkembangan fungsi kognitif dalam otak.

Penelitian yang dilakukan oleh Basner et al. (2014) menunjukkan adanya hubungan dengan lamanya paparan kebisingan dengan meningkatnya hormon stress (Basner, 2024). Peningkatan hormon stress akan mengganggu fungsi korteks prefrontal otak dalam berpikir dan berkonsentrasi. Apabila tubuh gagal mengkompensasi stress tersebut dan terjadi resistensi melalui mekanisme coping maka akan terjadi gangguan fisik seperti peningkatan tekanan darah (Nurdin, 2008). Peningkatan tekanan darah akibat kebisingan juga dapat mempengaruhi fungsi kognitif pekerja

seperti kemampuan berpikir, berkonsentrasi dan memori (Pandean et al, 2016).

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak digalinya faktor riwayat pendidikan responden sehingga tidak dapat dianalisis faktor riwayat pendidikan terhadap konsentrasi responden. Peneliti tidak memerhatikan faktor fisik lainnya dalam lingkungan kerja. Peneliti dalam menentukan responden sehat secara fisik hanya melalui anamnesis dan pemeriksaan tanda-tanda vital tanpa ada pemeriksaan lainnya. Tidak dilakukan pemeriksaan fisik untuk menilai fungsi penglihatan dan pendengaran responden.

Saran pada penelitian selanjutnya perlu dilengkapi data karakteristik responden yang dapat mempengaruhi penelitian seperti riwayat pendidikan. Perlu dilakukan pemeriksaan pre test dan posttest menggunakan TMT A dan TMT B. Perlu dilakukan pemeriksaan faktor lingkungan kerja yang lain seperti suhu, kelembapan, pencahayaan, getaran, dan sebagainya. Perlu dilakukan pemeriksaan fisik guna menilai fungsi penglihatan dan pendengaran responden.

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi pada pekerja pemotongan kayu di Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Tingkat konsentrasi pekerja pada area pemotongan kayu lebih rendah daripada pekerja area bongkar muat.

Daftar Pustaka

- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Jansen, S., Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*; 383(9925):1325. doi: 10.1016/S0140-6736 (13) 61613 -X
- Bria, O.M. (2015). Pengembangan metode pengukuran fungsi memori mencit jantan galur balb/c dengan pengaruh musik keroncong. *Skripsi*. <http://repository.wima.ac.id/5270/1/Abstrak.pdf>
- Cubillo, I. S., Peranez, J.A., Roig, D. A., Sanchez, J.M., Lago, M. R., Tirapu, J., Barcelo, F. (2019). Construct validity of the trail making test: role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*. doi:10.1017/S1355617709090626.
- Fanny, N. (2015). Analisis pengaruh kebisingan terhadap tingkat konsentrasi kerja pada tenaga kerja di bagian proses PT. Iskandar Indah printing textile Surabaya. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan*, Vol. 5. No.1. 52-61. <https://doi.org/10.47701/infokes.v5i1.85>
- Gani, L., Rachmawati, D., Indreswari, L., Mardijana, A., & Nurdian, Y. (2018). The Correlation between Noise in Workplace and Sleep Quality in Workers at PT. Muroco Jember Wood Processing Factory. *Journal Of Agromedicine And Medical Sciences*, 4(2), 72 - 76. doi:10.19184/ams.v4i2.6790

- Guyton dan Hall. (2014). Textbook of medical physiology. 12th Ed 2011, Singapore. Elsevier. Terjemahan oleh Ilyas, E., I., I dan Widjajakusumah, M., D. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 12, Jakarta: EGC. ISBN:9789814371186
- Hariyati, M. (2011). Pengaruh Beban Kerja terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Linting Manual di PT. Djitoe Indonesia Tabacco Surakarta. Skripsi. (online) http://eprints.uns.ac.id/8474/1/1931014_11201107131.pdf
- International Labour Organization. (2013). *Keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja*. Diterjemahkan oleh SCORE.
- Maramis et al. (2009). *Ilmu Kedokteran Jiwa* edisi 2. Surabaya: Airlangga University Press (AUP)
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (2011). *Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.13/MEN/X/2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja*. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Nazir, M. (2010). Pengaruh paparan bising kontinyu akut terhadap CD8⁺ pada tikus putih (*rattus norvegicus*). *Skripsi*. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/18943/Pengaruh-Paparan-Bising-Kontinyu-Akut-Terhadap-CD8-Pada-Tikus-Putih-Rattus-Norvegicus>.
- Nurdin, A.E. (2009). *Tumbuh Kembang Prilaku Manusia. Bab: Psikoneuroimunologi*. Jakarta: EGC. ISBN 979-044-112-5
- Sari, W. P., Mahyuni, E. L., Salmah, U. (2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi potensi kecelakaan kerja pada pengemudi truk di PT Berkatnugraha Sinarlestari Belawan. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/lkk/article/view/10775>
- Shansky, R. M. dan Lipps, J. (2013). Stress induced cognitive dysfunction: hormone neurotransmitter interaction in the prefrontal cortex. *Frontiers in Human Neurosciences*, (7):1-6. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00123>
- Sincihu, Y. dan Taurusia, M. (2018). Penurunan kognitif pada pekerja dengan tuli sensorineural akibat bising. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.majalahkesehatan.005.04.5>
- Tarwaka, S dan Sudiajeng, L. (2014). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Surakarta : UNIBRA PRESS.
- Tarwaka, S dan Sudiajeng, L. (2010). *Ergonomi industri, dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Penerbit: Harapan Press Solo.
- Tao, S., Liu, L., Shi, L., Li, X., Shen, P., Xun, Q., Guo, X., Yu, Z., Wang, J. (2015). Spatial learning and memory deficits in young adult mice exposed to a brief intense noise at postnatal age. *Journal of Otology*;10(1):21–8. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2015.07.001>
- Pandean, G.V. dan Surachmanto, E.E. (2016). Hubungan hipertensi dengan fungsi kognitif di Poliklinik SMF Ilmu Penyakit Dalam RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Clinic* ;4(1):1–6. <https://doi.org/10.35790/ecl.4.1.2016.12147>